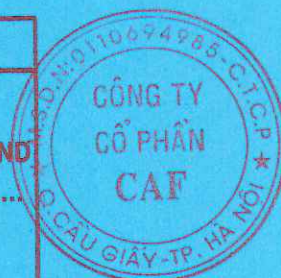


CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

UBND PHƯỜNG ĐẠI MỖ PHÒNG KINH TẾ, HẠ TẦNG VÀ ĐÔ THỊ
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số:.....12...../Đ-KTHTĐT
Ngày: 11...tháng...02...năm 2026.....
Ký tên

UBND PHƯỜNG ĐẠI MỖ
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 582/QĐ-UBND
Ngày: 11...tháng...02...năm 2026.....
Người phê duyệt ký tên



THUYẾT MINH THIỆT KẾ CẢI TẠO

DỰ ÁN:	CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG THIỂU HỌC NGUYỄN DU
HẠNG MỤC:	CẢI TẠO HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
CHỦ ĐẦU TƯ:	BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ – HẠ TẦNG PHƯỜNG ĐẠI MỖ
ĐƠN VỊ TVTK PCCC:	CÔNG TY CỔ PHẦN CAF

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

UBND PHƯỜNG ĐẠI MỖ
PHÒNG KINH TẾ, HẠ TẦNG VÀ ĐÔ THỊ

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số: 12 / TĐ-KT.H.TĐ
Ngày: 11 tháng 02 năm 2026
Ký tên

CÔNG TY CỔ PHẦN QUẢN LÝ DỰ ÁN
VÀ ĐẦU TƯ - CPMI

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 301.1 / 20.26 / CPMI
Ngày: 02-02-2026
Ký tên: Nguyễn Văn Quang

UBND PHƯỜNG ĐẠI MỖ
PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số: 582 / QĐ-UBND
Ngày: 11 tháng 02 năm 2026
Người phê duyệt ký tên

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CẢI TẠO

DỰ ÁN: CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG TIỂU HỌC NGUYỄN DU
HẠNG MỤC: CẢI TẠO HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG PHƯỜNG ĐẠI MỖ

ĐƠN VỊ TVTK PCCC: CÔNG TY CỔ PHẦN CAF

CHỦ ĐẦU TƯ *nam*


PHÓ GIÁM ĐỐC
Đào Mạnh Hà

TƯ VẤN THIẾT KẾ PCCC


GIÁM ĐỐC
Trần Mạnh Hòa

MỤC LỤC

PHẦN 1: GIỚI THIỆU CHUNG	2
PHẦN II: NỘI DUNG THIẾT KẾ	3
I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ:	3
II. YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG PCCC CHO CÔNG TRÌNH:	5
1. Yêu cầu về phòng cháy	5
2. Yêu cầu về chữa cháy	5
3. Giải pháp cải tạo hệ thống phòng cháy chữa cháy	5
a, Hệ thống báo cháy tự động:	5
b, Hệ thống chữa cháy họng nước vách tường	6
c, Các trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà	7
d, Bình chữa cháy xách tay:	7
A. HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG	9
I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ:	9
II. GIẢI PHÁP CẢI TẠO HỆ THỐNG BÁO CHÁY :	9
1. Trung tâm báo cháy:	10
2 Các đầu báo cháy tự động:	11
2.1 Đầu báo cháy khói :	11
2.2 Đầu báo cháy nhiệt :	13
3. Nút ấn và chuông báo cháy, đèn báo cháy	14
4. Dây dẫn tín hiệu:	16
5. Nguồn cấp	16
6. Tiếp đất bảo vệ:	16
7. Nguyên lý hoạt động	16
B. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY	18
I. CĂN CỨ VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:	18
II. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG NƯỚC:	19
1.1 .Hệ thống bơm	19
1.2 Nguồn cấp điện cho hệ thống bơm chữa cháy:	19
1.3 Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy:	19
1.4 Công tắc áp suất 2 ngưỡng:	19
1.5. Khớp nối mềm chống rung:	19
1.6 Van một chiều:	20
1.7 Van chặn kèm công tắc giám sát	20
1.8 Van chặn thông thường	20
1.9 Đồng hồ đo áp lực	20
1.10 Trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà	20
1.11 Họng nước chữa cháy vách tường	20
1.12 Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy	21
1.13 Van xả khí tự động	21
1.14 Đầu phun chữa cháy	21
2. Nguyên lý hoạt động	22
3. Tính toán thông số kỹ thuật của hệ thống chữa cháy bằng nước	23
III. HỆ THỐNG CÁC BÌNH CHỮA CHÁY:	23
PHẦN 3. KẾT LUẬN	24

PHẦN 1: GIỚI THIỆU CHUNG

Dự án: “*Cải tạo, sửa chữa Trường tiểu học Nguyễn Du*”, phường Đại Mỗ, thành phố Hà Nội là một công trình xây dựng được cải tạo trên hiện trạng công trình đã được thẩm duyệt.

Thực hiện ý tưởng trên chúng tôi đã chọn phương án cải tạo hệ thống PCCC cho công trình. Căn cứ vào tính chất và mục đích sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn Phòng cháy chữa cháy để thiết kế các hệ thống PCCC của công trình, chúng tôi đề ra thiết kế các hệ thống PCCC cho công trình gồm các hạng mục sau:

- Cải tạo, sửa chữa khu vực các phòng học gồm:
 1. Hệ thống báo cháy thường
 2. Hệ thống chữa cháy vách tường
 3. Trang bị sẵn có bình chữa cháy xách tay
 4. Hệ thống chữa cháy ngoài nhà
 5. Hệ thống chữa cháy Sprinkler

Phương án cải tạo này bổ sung, sửa chữa đầu báo tại các khu vực phòng điều chỉnh kiến trúc

PHẦN II: NỘI DUNG THIẾT KẾ

I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ:

TT	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ	
1	QCVN06:2022/BXD và Sửa đổi 01:2023 QCVN06:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
2	QCVN10:2025/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình
3	QCVN13:2018/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Gara Ôtô
4	QCVN 02:2020/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy
5	TCVN 5740:2023	Phòng cháy chữa cháy – Vòi đẩy chữa cháy
6	TCVN 6379 - 2024	Thiết bị chữa cháy- Trụ nước chữa cháy.
7	TCVN 6102 -2020 ISO 7202:2018	Phòng cháy -chất chữa cháy- bột.
8	TCVN 2622:1995	Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
9	TCVN 5040:1990	Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
10	TCVN 4513 - 1988	Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
11	TCVN 7336:2021	Phòng cháy chữa cháy – Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bột – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
12	TCVN 13456:2022	Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt.
13	TCVN 3890:2023	Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí.
14	TCVN 7568-14:2025	Hệ thống báo cháy – Phần 14. Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh toà nhà.
15	TCVN 7435-1:2004	Phòng cháy, chữa cháy - bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - phần 1: lựa chọn và bố trí
16	TCVN 7435 - 2:2004	Phòng cháy, chữa cháy- bình chữa cháy xách tay và xe đẩy

		chữa cháy-Phần 2: kiểm tra và bảo dưỡng
17	TCVN 7026:2025	Phòng cháy chữa cháy - bình chữa cháy xách tay - tính năng và cấu tạo
18		Theo chủ trương đầu tư, giải pháp kiến trúc, chức năng và quy mô các hạng mục công trình cải tạo của phương án chọn được phê duyệt.
19		-Theo số liệu hiện trạng hệ thống PCCC của Trường Tiểu học Nguyễn Du tại phường Đại Mỗ, Thành phố Hà Nội.

II. YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG PCCC CHO CÔNG TRÌNH:

Căn cứ vào tính chất sử dụng, nguy hiểm cháy nổ của công trình hệ thống PCCC cho công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Yêu cầu về phòng cháy

- Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy đảm bảo hạn chế tối đa khả năng xảy ra hoả hoạn. Trong trường hợp xảy ra hoả hoạn thì phải phát hiện đám cháy nhanh để cứu chữa kịp thời không để đám cháy lan ra các khu vực khác sinh ra cháy lớn khó cứu chữa gây ra hậu quả nghiêm trọng.

- Biện pháp phòng cháy phải đảm bảo sao cho khi có cháy thì người và tài sản trong toà nhà dễ dàng sơ tán sang các khu vực an toàn một cách nhanh chóng nhất.

- Trong bất cứ điều kiện nào khi xảy ra cháy ở những vị trí dễ xảy ra cháy như các khu vực phòng học, nhà hiệu hiệu bộ, nhà ăn ... trong công trình phải phát hiện được ngay ở nơi phát sinh cháy để tổ chức cứu chữa kịp thời.

2. Yêu cầu về chữa cháy

Trang thiết bị chữa cháy của công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trang thiết bị chữa cháy phải sẵn sàng ở chế độ thường trực, khi xảy ra cháy phải được dập tắt ngay.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại phù hợp và chữa cháy có hiệu quả đối với các đám cháy có thể xảy ra trong công trình.

- Thiết bị chữa cháy trang bị cho công trình phải là loại dễ sử dụng, phù hợp với công trình và điều kiện nước ta.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại chữa cháy không làm hư hỏng các dụng cụ, thiết bị khác tại các khu vực chữa cháy thiệt hại thứ cấp.

- Trang thiết bị hệ thống PCCC được trang bị phải đảm bảo hoạt động lâu dài, hiện đại.

- Trang thiết bị phải đạt được các tiêu chuẩn của Mỹ, Châu Âu cũng như các tiêu chuẩn Việt nam.

3. Giải pháp cải tạo hệ thống phòng cháy chữa cháy.

a, Hệ thống báo cháy tự động:

Hệ thống báo cháy được thiết kế cho công trình là hệ thống dạng Tủ báo cháy kênh. Đây là hệ thống báo cháy thiết kế phát hiện cháy theo từng vùng phát hiện cháy kết hợp đèn chỉ thị phòng đảm bảo theo TCVN 7568-14:2025 để xác định vị trí chính xác đám cháy.

Thiết kế cho toàn bộ dự án Tủ trung tâm báo cháy gồm: 24 kênh

Các thiết bị chính trong hệ thống báo cháy gồm: Đầu báo cháy, nút ấn báo cháy bằng tay, còi kết hợp đèn báo cháy, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu.

Đầu báo cần bố trí bổ sung hoặc dịch chuyển cần đảm bảo theo 7568-14:2025

Số lượng đầu báo dựa vào tiêu chuẩn 7568-14:2025 và phải đảm bảo không vượt quá thông số trong catalog của hãng sản xuất.

Công trình có các chất cháy, thiết bị công nghệ, kết cấu của công trình được sắp xếp có điểm cao nhất cách trần nhà $> 0,6\text{m}$ nên không cần bố trí các đầu báo cháy tự động tại phía trên đường biên những vị trí đó.

- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Hệ thống báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;
- Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.
- Hệ thống báo cháy bảo đảm độ tin cậy và thực hiện đầy đủ các chức năng đã được thiết kế.

Hệ thống báo cháy được thiết kế phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này, các tiêu chí thiết kế thỏa mãn các mục tiêu về an toàn cháy và bao gồm:

- Các điều kiện về môi trường;
- Loại nhà và công trình;
- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác được lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;
- Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.

b, Hệ thống chữa cháy họng nước vách tường.

Họng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng có kèm cơ chế cài đặt giảm áp suất trong mức 2,3 bar đến 4.0 bar, khớp nối, cuộn vòi, lăng phun tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một đựng phương tiện chữa cháy chung. Các họng nước chữa cháy vách tường được trang bị toàn bộ các tầng trong công trình.

Tủ đựng phương tiện chữa cháy công trình bao gồm: 1 van góc chữa cháy có đường kính van D50, 2 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, 2 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13, 03 bình chữa cháy dạng dung dịch 6lít (hoặc 02 bình bột chữa cháy ABC, 01 bình bột chữa cháy CO₂ MT3).

Bán kính họng chữa cháy đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có 2 họng phun tới, áp lực các họng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 8\text{m}$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của

công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 26m.

Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các Hạng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên. Đối với các tầng gara, ngoài việc bố trí cạnh các lối cầu thang, lối lên xuống, hành lang thì các hạng nước còn được bố trí ở 1 số cột trong giữa nhà để đảm bảo mật độ bảo vệ như tính toán.

c, Các trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà.

Hệ thống chữa cháy dùng nước đã được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn, tuy nhiên trong nhiều trường hợp hệ thống có thể không vận hành do nhiều nguyên nhân chủ quan cũng như khách quan. Giả sử 1 đám cháy quá lớn và lượng nước dự trữ cho chữa cháy không còn đủ dùng, hoặc trường hợp khác hệ thống máy bơm không hoạt động, khi đó các trụ tiếp nước sẽ rất hữu ích. Các trụ tiếp nước chữa cháy sẽ tiếp nước trực tiếp vào hệ thống ống chữa cháy của công trình. Khi đó, các xe chữa cháy chuyên nghiệp chỉ cần đấu bơm vào các hạng tiếp nước và cung cấp nước chữa cháy vào trong nhà để chữa cháy.

d, Bình chữa cháy xách tay

Tất cả các khu vực có nguy hiểm về cháy kể cả những nơi đã được trang bị hệ thống chữa cháy phải trang bị bình chữa cháy xách tay hoặc bình có bánh xe.

Bình chữa cháy phải đảm bảo tính năng và cấu tạo được duy định tại TCVN 7026 (ISO 7165) và TCVN 7027 (ISO 11601).

Tính toán trang bị, bố trí bình chữa cháy trên cơ sở định mức trang bị bình chữa cháy và khoảng cách di chuyển thực tế từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ theo quy định TCVN 7435-1:2004 và TCVN 7435-2:2004.

Bình xách tay là phương tiện chữa cháy ban đầu khi mới phát hiện được đám cháy, người ta dùng bình bột, bình bọt chữa cháy xách tay hoặc bình chữa cháy dạng dung dịch để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với ôxy ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình MT3, ABC, bình chữa cháy dạng dung dịch chỉ dập tắt được các đám cháy nhỏ (mới hình thành) do đó nó chỉ được dùng làm phương tiện chữa cháy ban đầu, nếu đám cháy không tắt mà tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

Hệ thống các bình chữa cháy xách tay:

Thiết bị chữa cháy ban đầu sử dụng cho công trình là loại: Bình chữa cháy bằng bột chữa cháy ABC hoặc bình chữa cháy loại dung dịch.

+ Bình bột chữa cháy:

Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của ôxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy vào tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng

mỏng ngăn không cho ôxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh hưởng đến sự cháy để dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có tính chất ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

Lắp đặt các Nội quy, tiêu lệnh PCCC ở tại các vị trí thích hợp và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người chấp hành các yêu cầu quy định an toàn PCCC và biết cách xử lý tình huống khi có cháy xảy ra.

+ Bình chữa cháy dạng dung dịch:

Khi chữa cháy có sức phủ ngăn cháy lớn (tạo màng ngay trên bề mặt chất cháy) dẫn tới ngăn cháy lan và chống cháy lại, ngăn cản tối đa khí độc thoát ra từ đám cháy, giảm thiểu tối đa nhiệt hại do đám cháy gây ra. Hiệu quả dập tắt cho đám cháy: chất cháy rắn (A), chất cháy lỏng (B), chất cháy khí (C), chất cháy trong môi trường nhà bếp (F), đám cháy liên quan đến thiết bị điện, pin Lithium.

A. HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG

I. CÁC CĂN CỨ THIẾT KẾ

TT	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ	
1	QCVN06:2022/BXD và Sửa đổi 01:2023 QCVN06:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
2	QCVN10:2025/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình
3	TCVN 2622:1995	Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
4	TCVN 5040:1990	Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
5	TCVN 7568-14:2025	Hệ thống báo cháy – Phần 14. Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh toà nhà.
6		Theo chủ trương đầu tư, giải pháp kiến trúc, chức năng và quy mô các hạng mục công trình cải tạo của phương án chọn được phê duyệt.
7		-Theo số liệu hiện trạng hệ thống PCCC của Trường Tiểu học Nguyễn Du tại phường Đại Mỗ, Thành phố Hà Nội.

II. GIẢI PHÁP CẢI TẠO HỆ THỐNG BÁO CHÁY :

Hệ thống báo cháy được thiết kế cho công trình là hệ thống dạng Tủ báo cháy kênh. Đây là hệ thống báo cháy thiết kế phát hiện cháy theo từng vùng phát hiện cháy kết hợp đèn chỉ thị phòng đảm bảo theo TCVN 7568-14:2025 để xác định vị trí chính xác đám cháy.

Thiết kế cho toàn bộ dự án Tủ trung tâm báo cháy gồm: 24 kênh

Các thiết bị chính trong hệ thống báo cháy gồm: Đầu báo cháy, nút ấn báo cháy bằng tay, còi kết hợp đèn báo cháy, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu.

Đầu báo cần bố trí bổ sung hoặc dịch chuyển cần đảm bảo theo 7568-14:2025

Số lượng đầu báo dựa vào tiêu chuẩn 7568-14:2025 và phải đảm bảo không vượt quá thông số trong catalog của hãng sản xuất.

Công trình có các chất cháy, thiết bị công nghệ, kết cấu của công trình được sắp xếp có điểm cao nhất cách trần nhà $> 0,6\text{m}$ nên không cần bố trí các đầu báo cháy tự động tại phía trên đường biên những vị trí đó.

- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Hệ thống báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;
- Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.
- Hệ thống báo cháy bảo đảm độ tin cậy và thực hiện đầy đủ các chức năng đã được thiết kế.

Hệ thống báo cháy được thiết kế phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này, các tiêu chí thiết kế thỏa mãn các mục tiêu về an toàn cháy và bao gồm:

- Các điều kiện về môi trường;
- Loại nhà và công trình;
- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác được lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;
- Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.

Hệ thống báo cháy bao gồm:

1. Trung tâm báo cháy.
2. Các loại đầu báo cháy tự động.
3. Nút ấn và chuông báo cháy, đèn báo cháy
4. Dây tín hiệu
5. Nguồn cấp
6. Tiếp đất bảo vệ
7. Nguyên lý hoạt động

1. Trung tâm báo cháy:

Tủ trung tâm báo cháy được đặt tại tầng 1 nơi có người trực 24/24 giờ và lắp đặt trên tường với độ cao phù hợp để cho người vận hành dễ dàng thao tác nhưng phải đảm bảo cách

sàn hoàn thiện từ 0,75 đến 1,85m. Tủ trung tâm báo cháy là nơi cung cấp nguồn năng lượng cho toàn bộ hệ thống báo cháy cũng như là nơi xử lý toàn bộ các thông tin của hệ thống báo cháy tự động.

Trung tâm báo cháy phải được lắp đặt trên tường, vách ngăn, trên bàn tại những nơi không nguy hiểm về cháy và nổ và có một không gian trống xung quanh mặt trước của tủ trung tâm báo cháy tối thiểu là 1,5 m.

Nếu trung tâm báo cháy được lắp trên các cấu kiện xây dựng bằng vật liệu cháy thì những cấu kiện này phải được bảo vệ bằng lá kim loại dày từ 0,001 m trở lên hoặc bằng các vật liệu không cháy khác có độ dày không dưới 0,01 m. Trong trường hợp này tấm bảo vệ phải có kích thước sao cho mỗi cạnh của tấm bảo vệ vượt ra ngoài cạnh của trung tâm tối thiểu 0,1 m về mọi phía.

Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy được không nhỏ hơn 1,0 m. Trong trường hợp lắp cạnh nhau, khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy không được nhỏ hơn 0,05 m

Tủ trung tâm báo cháy:

Tủ trung tâm báo cháy thường : 1 tủ là 24 kênh

Công trình sử dụng 01 tủ 24 kênh, đặt tại phòng có người trực thường xuyên

Trung tâm báo cháy là nơi nhận và xử lý tín hiệu, điều khiển hệ thống báo cháy và điều khiển liên động với các hệ thống chữa cháy, hệ thống kỹ thuật khác của công trình.

2. Các đầu báo cháy tự động:

2.1. Các đầu báo cháy khói.

Các đầu báo cháy khói được trang bị cho các khu vực vực lớp học, nhà hiệu bộ

Đối với khu vực có chiều cao trần dưới 4 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến của các đầu báo cháy kiểu điểm đến trần từ 0,025 m đến 0,3 m. Đối với khu vực có chiều cao trần từ 4 m đến 15 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần không quá 0,6 m.

• Khoảng cách giữa các đầu báo cháy trên trần phẳng:

Đối với các trần phẳng, khoảng cách từ điểm bất kỳ trên trần phẳng đến đầu báo cháy gần nhất không vượt quá 7,2 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10,2 m

• Khoảng cách giữa các đầu báo cháy lắp đặt trên bề mặt dốc:

Các đầu báo cháy phải được lắp đặt cách đỉnh mái một khoảng giữa 0,5 m và 1,5 m và khoảng cách lớn nhất theo chiều dọc giữa các đầu báo cháy là 10,2 m. Các hàng đầu báo cháy khói bên dưới có khoảng cách không được lớn hơn 10,2 m khi được đo theo chiều ngang từ các hàng đầu báo cháy khói liền kề, tường hoặc vách ngăn ngoài. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy trong các hàng bên dưới có thể kéo dài tới 20,4 m với điều kiện các đầu báo cháy trên các hàng liền kề được bố trí sole/ xen kẽ nhau.

- **Khoảng cách đến tường, vách ngăn lỗ mở cấp không khí:**

Khoảng cách từ hàng của đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn không được vượt quá 5,1 m và không nhỏ hơn 0,5 m.

Khoảng cách từ đầu báo cháy đến mép ngoài gần nhất của cửa cấp không khí không khí không nhỏ hơn 0,4 m.

Khoảng cách từ đầu báo cháy đến phía ngoài chu vi của cánh quạt không nhỏ hơn 0,4 m.

- **Khu vực có dòng không khí thay đổi ở mức cao:**

Đối với khu vực có dòng không khí thay đổi ở mức cao được thông gió cưỡng bức như các phòng máy tính, phòng sạch thì khoảng cách của các đầu báo cháy giảm xuống phải phù hợp với Bảng 1.

Bảng 1 - Khoảng cách giữa các đầu báo cháy khói dựa trên mức thay đổi không khí

Bội số trao đổi khí trên giờ	Khoảng cách giữa các đầu báo cháy, m	Khoảng cách từ đầu báo cháy đến tường hoặc vách ngăn, m
Từ 15 đến dưới 20	7,2	3,6
Từ 20 đến dưới 30	6,0	3,0
Từ 30 đến dưới 60	4,8	2,4
Từ 60 trở lên	3,6	1,8

- **Vị trí của các đầu báo cháy khói trên các bề mặt phẳng có các dầm:**

Khi các bề mặt bằng phẳng được ngăn bởi kết cấu, cấu kiện làm giảm đối lưu của khói, các đầu báo cháy phải được lắp đặt bảo đảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với 5.9.1.1.2, 5.9.1.1.4 và các điều kiện sau:

- Đối với các khu vực có độ sâu dầm $d \leq 0,3$ m.
- Đối với các khu vực có chiều cao $h < 2$ m và độ sâu của dầm nhà $d > 0,3$ m (xem Vùng 2, Hình 4).
- Đối với các khu vực có chiều cao trần $2 \text{ m} \leq h \leq 4$ m, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m (xem Vùng 3, Hình 4) và khu vực giữa các dầm nhà có diện tích $< 4 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp trên mặt dưới của các dầm nhà.
- Đối với các khu vực như đã nêu trong 5.9.1.1.6 c, khi diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $\geq 4 \text{ m}^2$, phải lắp đặt ít nhất là một đầu báo cháy trong mỗi khu vực giữa các dầm nhà.
- Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4$ m, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m (xem Vùng 4, Hình 4) và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $< 9 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp đặt

trên mặt dưới của các dầm nhà.

- Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4$ m, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3$ m (xem Vùng 4, Hình 4) và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà ≥ 9 m², các đầu báo cháy phải được lắp đặt trong các khu vực giữa các dầm nhà.

- ***Khoảng cách yêu cầu giữa các đầu báo cháy trong không gian bị che kín:***

Khi các đầu báo cháy được yêu cầu phù hợp với 5.8.2.4, khoảng cách và vị trí phải phù hợp với 5.9.1.1.2 đến 5.9.1.1.6, tùy thuộc vào các điều kiện sau:

a) Đối với trần phẳng có chiều cao tính tới mặt trên của trần vượt quá 2 m, các đầu báo cháy phải được lắp đặt phù hợp quy định 5.9.1.1.2 và 5.9.1.1.4.

b) Đối với trần phẳng có chiều cao tính tới mặt trên của trần nhỏ hơn 2 m và có các cấu kiện bên dưới như dầm, đường ống có chiều sâu không vượt quá 0,3 m tính từ mặt trên của trần phẳng thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy không vượt quá 15 m và khoảng cách từ tường hoặc vách ngăn đến đầu báo cháy gần nhất không được vượt quá 10,2 m. Khi các cấu kiện bên dưới có chiều sâu tính từ mặt trên của trần phẳng lớn hơn 0,3 m thì khoảng cách giữa đầu báo cháy lắp đặt theo 5.9.1.1.6 b.

c) Với các nhà mái đỉnh, đầu báo cháy thấp nhất phải được lắp đặt ở vị trí không lớn hơn 10,2 m được đo theo phương nằm ngang về phía đỉnh (mái) tính từ vị trí chiều cao giữa các bề mặt phía trên và phía dưới của không gian là 0,8 m (xem Hình 3).

- ***Vị trí của các đầu báo cháy gần trần hoặc các đỉnh bề mặt mái:***

Phải lắp đặt đầu báo cháy gần đỉnh của mái dốc, mái hoặc một bề mặt phẳng để tránh vùng không khí chết (xem Hình 6).

2.2 Các đầu báo cháy nhiệt:

Các đầu báo nhiệt được trang bị ở các phòng bếp.

Các đầu báo nhiệt được thiết kế để nhận biết sự gia tăng nhiệt độ một cách nhanh chóng trong khu vực được lắp đặt.

Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm được lắp đặt đảm bảo khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần hoặc mái nằm trong khoảng từ 0,015 m đến 0,1 m. Trường hợp cấu trúc của mái nhà làm ảnh hưởng đến khả năng đối lưu của nhiệt từ đám cháy tới đầu báo, thì các đầu báo cháy này được lắp đặt trên cấu trúc này và đảm bảo bộ phận cảm biến đến mái không lớn 0,35 m khoảng cách đến mái.

- ***Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt trần phẳng:***

Đối với các bề mặt bằng phẳng, khoảng cách từ bất cứ điểm nào trên bề mặt bằng phẳng đến đầu báo cháy gần nhất cũng không được vượt quá 5,1 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 7,2 m.

- **Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt dốc:**

a) Các đầu báo cháy phải được lắp đặt cách đỉnh (mái) một khoảng giữa 0,5m và 1,5m và khoảng cách lớn nhất theo chiều dọc giữa các đầu báo cháy là 7,2 m. Các hàng thấp hơn của các đầu báo cháy nhiệt phải cách nhau không lớn hơn 7,2 m được đo theo phương nằm ngang từ các hàng liền kề, tường bên ngoài hoặc vách ngăn. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trong các hàng thấp hơn có thể kéo dài tới 14,4 m với điều kiện là các đầu báo cháy được dịch chuyển như nhau giữa các đầu báo cháy trên các hàng liền kề

b) Khi trần có kết cấu dầm hoặc xà có chiều sâu nhỏ hơn 0,3 m, có thể lắp đặt đầu báo cháy trên mặt bên dưới của kết cấu này.

- **Khoảng cách đến tường, vách ngăn hoặc lỗ mở cấp không khí:**

a) Khoảng cách từ hàng đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn nằm trong khoảng từ 0,3 m đến 3,6 m

b) Khoảng cách từ đầu báo cháy đến lỗ mở cấp không khí không nhỏ hơn 0,6 m.

- **Giảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy:**

Khi trần được phân chia bởi các kết cấu như dầm, xà hoặc đường ống có độ sâu theo phương thẳng đứng lớn hơn 0,3 m thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy được giảm đi 30 %

- **Khoảng cách các đầu báo cháy nhiệt trong không gian được che kín:**

Đối với các đầu báo cháy được yêu cầu lắp đặt theo Điều 5.8.2.4 thì khoảng cách và vị trí của các đầu báo cháy phải đảm bảo theo Điều 5.9.2.1.2 đến 5.9.2.1.5 tùy thuộc điều kiện sau:

a) Chiều cao trần lớn hơn 2 m, khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với 5.9.2.1.2 và 5.9.2.1.4.

b) Chiều cao trần nhỏ hơn 2 m và có các phần nhô ra như các dầm, các ống gió không vượt quá 0,3 m tính từ trần thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10,4 m và khoảng cách từ đầu báo cháy bất kỳ đến tường, vách ngăn không được vượt quá 5,1 m.

c) Khi các phần nhô ra có chiều sâu lớn hơn 0,3 m tính từ trần, khoảng cách của các đầu báo cháy phải đảm bảo với 5.9.2.1.2 và 5.9.2.1.4.

d) Với nhà mái đỉnh, đầu báo cháy ở vị trí thấp nhất được lắp đặt ở vị trí không lớn hơn 7,2 m được tính từ độ cao 0,8 m (khoảng cách bề mặt trên và bề mặt dưới) hướng về phía đỉnh mái

3. Nút ấn và chuông báo cháy, đèn báo cháy:

Công trình được trang bị nút ấn báo cháy, chuông, đèn báo cháy tại các khu vực hành lang, trên lối thoát nạn. Khi có cháy xảy ra mà chưa đủ ngưỡng tác động của đầu báo mà có ai đó quan sát thấy đám cháy có thể chủ động ấn nút ấn báo cháy này để tử trung tâm báo động cho mọi người cùng biết là đang có cháy.

Việc bố trí nút ấn báo cháy đảm bảo khoảng cách giữa 2 nút ấn báo cháy không vượt quá 45m. Hộp nút ấn báo cháy phải được lắp đặt ở chiều cao $(1,4 \pm 0,2)$ m tính từ mặt đường đi lại và có một không gian trống dạng nửa hình cầu bán kính 0,6 m xung quanh mặt trước của hộp nút ấn báo cháy.

Tại mỗi vị trí nút ấn được bố trí thêm chuông, đèn báo cháy để phát ra tín hiệu cảnh báo cháy kịp thời khi có sự cố cháy xảy ra. Chuông, đèn báo cháy được điều khiển từ Tủ trung tâm báo cháy.

• ***Các thiết bị báo cháy bằng âm thanh phải bảo đảm các yêu cầu sau:***

- Tín hiệu báo cháy phải phân bố đồng thời trong khoang cháy / nhà và công trình
- Các tín hiệu báo cháy, nghe thấy rõ ở tất cả các địa điểm trong khoang cháy / nhà và công trình.
- Mức cường độ âm thanh được tính toán trung bình trong khoảng thời gian 60 s, mức cường độ âm ở tất cả các vị trí đảm bảo lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất là 10 dBA, mức cường độ âm thanh không nhỏ hơn 65 dBA và không lớn hơn 105 dBA. Tín hiệu báo động bằng âm thanh đối với các khu vực ngủ phải lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất 15 dBA (với điều kiện các cửa ra vào đều đóng) và không nhỏ hơn 75 dBA.

• ***Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng:***

Thiết bị chỉ thị trong nhà:

Vị trí lắp đặt thiết bị báo cháy bằng ánh sáng:

- Được lắp đặt trên hành lang, lối ra thoát nạn;
- Nơi người khiếm thính thường ở;
- Nơi có tiếng ồn xung quanh vượt quá 95 dBA;
- Khu vực yêu cầu hạn chế về âm thanh (ví dụ khu vực phòng mổ trong bệnh viện).

Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng được lắp đặt cho nhà và công trình bảo đảm các yêu cầu sau:

- Phải lắp đặt trên trần hoặc tường với số lượng thích hợp sao cho có thể nhìn thấy ở tất cả các vị trí trong khu vực quy định tại Điều 5.11.3.1.1;
- Khi lắp đặt trên tường chiều cao từ chân tường đến đèn tối thiểu 2 m; khoảng cách giữa các thiết bị không quá 45 m.
- Thiết bị báo cháy bằng ánh sáng phải là loại chớp nháy và tín hiệu báo cháy bằng ánh sáng cần bảo đảm tính đồng bộ khi chớp nháy;
- Sự cố của thiết bị báo cháy bằng ánh sáng trong khu vực bất kỳ không làm ảnh hưởng đến hoạt động của các thiết bị báo cháy bằng ánh sáng trong khu vực khác

4. Dây dẫn tín hiệu:

Dây dẫn tín hiệu phải là loại có tiết diện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2025.

Loại dây phải có tiết diện mặt cắt tối thiểu $0,75\text{mm}^2$.

Thiết kế sử dụng dây tín hiệu như sau:

Dây tín hiệu cho các thiết bị địa chỉ (loop) sử dụng dây tín hiệu $2 \times 0,75\text{mm}^2$ loại có vỏ bọc chống cháy, chống nhiễu.

Dây tín hiệu cho các thiết bị loại thường (zone), dây điều khiển thiết bị ngoại vi sử dụng dây tín hiệu $2 \times 0,75\text{mm}^2$ loại có vỏ bọc chống cháy thời gian tối thiểu 30 phút.

Toàn bộ dây tín hiệu, dây điều khiển thiết bị ngoại vi được luồn trong ống bảo vệ dây PVC có đường kính D20.

Các mối nối và các đầu kẹp dây phải được chế tạo thích hợp với hộp đầu dây kín được đánh dấu cho các đầu dây khi sử dụng các đầu kẹp dây cố định được tính toán không nhỏ hơn dây dẫn. Các mối nối và các đầu kẹp dây cho các dây dẫn lắp trong ống tường thẳng đứng phải được chế tạo phù hợp với ống dẫn dây.

Đối với hệ thống báo cháy địa chỉ phần dây tín hiệu dùng kết nối thiết bị địa chỉ phải là dây chống nhiễu, chống cháy (cho phép chỉ sử dụng dây chống nhiễu khi thiết bị và trung tâm báo cháy được kết nối dưới dạng mạch vòng)

5. Nguồn cấp

Nguồn cấp cho tủ trung tâm báo cháy phải có 2 nguồn độc lập. Một nguồn điện chính 220V AC và một nguồn dự phòng 24V DC. Nguồn 220V AC phải là nguồn được ưu tiên. Nguồn này có tính chất độc lập và được ưu tiên tương tự như nguồn cấp cho máy bơm chữa cháy. Một nguồn dự phòng 24V DC lấy từ ác quy dự phòng, ác quy này phải có dung lượng dự phòng đủ cho tủ trung tâm báo cháy hoạt động liên tục trong 24h ở chế độ thường trực và 30 phút ở chế độ báo động.

6. Tiếp đất bảo vệ:

Phải có sự tiếp đất để bảo vệ Tủ trung tâm báo cháy. Việc nối tiếp đất bảo vệ phải tuân theo những khuyến cáo của nhà sản xuất thiết bị và quy phạm nối đất thiết bị hiện hành.

7. Nguyên lý hoạt động.

Hệ thống báo cháy được điều khiển hoạt động bởi Tủ trung tâm báo cháy. Tủ trung tâm báo cháy được đặt tại nơi có người trực 24/24h.

Tủ trung tâm báo cháy là nơi tiếp nhận thông tin, xử lý thông tin và sẽ đưa ra các tín hiệu điều khiển các thiết bị chấp hành. Các tín hiệu báo cháy được gửi về từ các đầu báo cháy. Ngoài các đầu báo cháy, tín hiệu báo cháy còn được tiếp nhận thông qua nút ấn báo cháy. Loại tín hiệu này do con người phát hiện đám cháy và nhấn nút để báo về tủ trung tâm, tủ trung tâm báo cháy còn có chức năng kiểm soát hệ thống chữa cháy bằng nước (Giám sát các van tín hiệu điện và các công tắc dòng chảy tại các vị trí liên quan trong công trình, giám sát bơm chữa cháy, các bộ điều khiển, ...).

Ngoài ra tủ trung tâm báo cháy còn đưa ra các tín hiệu điều khiển các thiết bị ngoại vi hoạt động như đã cấu hình từ điều khiển chuông đèn báo cháy thường và điều khiển các hệ thống khác có trong công trình tùy thuộc vào việc lựa chọn thêm hệ thống cần điều khiển

B. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY

I. CĂN CỨ VÀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ:

TT	TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ	
1	QCVN06:2022/BXD và Sửa đổi 01:2023 QCVN06:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
2	QCVN10:2025/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình
3	QCVN13:2018/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Gara Ôtô
4	QCVN 02:2020/BCA	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy
5	TCVN 5740:2023	Phòng cháy chữa cháy – Vòi đẩy chữa cháy
6	TCVN 6379 - 2024	Thiết bị chữa cháy- Trụ nước chữa cháy.
7	TCVN 2622:1995	Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
8	TCVN 5040:1990	Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
9	TCVN 4513 - 1988	Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
10	TCVN 7435-1:2004	Phòng cháy, chữa cháy - bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - phần 1: lựa chọn và bố trí
11	TCVN 7435 - 2:2004	Phòng cháy, chữa cháy- bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy-Phần 2: kiểm tra và bảo dưỡng
12	TCVN 7026:2025	Phòng cháy chữa cháy - bình chữa cháy xách tay - tính năng và cấu tạo
13		Theo chủ trương đầu tư, giải pháp kiến trúc, chức năng và quy mô các hạng mục công trình cải tạo của phương án chọn được phê duyệt.
14		-Theo số liệu hiện trạng hệ thống PCCC của Trường Tiểu học Nguyễn Du tại phường Đại Mỗ, Thành phố Hà Nội.

II. HỆ THỐNG CHỮA CHÁY BẰNG NƯỚC:

1. Phương án thiết kế cải tạo, sửa chữa.

1.1. Hệ thống bơm.

Hệ thống bơm cấp nước chữa cháy được gồm:

- 01 cụm bơm (Lắp đặt tại trạm bơm): Cung cấp nước chữa cháy cho hệ thống chữa cháy cho công trình

Mỗi cụm bơm có 2 máy bơm, 1 bơm bù, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính 1 bơm bù.

Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo quy định.

Phương án sửa chữa bơm hiện trạng có thông số như bản thảo duyệt:

- Bơm chữa cháy chính động cơ điện có thông số $Q = 125 \text{ m}^3/\text{h}$ l/s, $H = 46 \text{ mcn}$

1.2. Nguồn cấp điện cho hệ thống bơm chữa cháy.

Hệ thống điện cấp cho 01 máy bơm chữa cháy chính động cơ điện đảm bảo 01 nguồn điện lưới được đầu ưu tiên.

Khi 01 trong các bơm điện hoặc bơm dự phòng chữa cháy chính không hoạt động thì tự động chuyển sang chạy bằng bơm dự phòng khi sử dụng hệ thống chữa cháy.

1.3. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy.

Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy được cấu tạo để hoạt động điều khiển ở 2 chế độ, chế độ tự động và chế độ bằng tay. Ở chế độ tự động tủ sẽ điều khiển các máy bơm chữa cháy thông qua tín hiệu từ các công tắc áp suất đặt ở trạm bơm chữa cháy. Chế độ bằng tay sẽ ấn nút ON/ OFF trên tủ điều khiển bơm (mỗi bơm có 1 tủ điều khiển riêng).

1.4. Công tắc áp suất 2 ngưỡng.

Công tắc áp suất 2 ngưỡng được lắp đặt vào đường ống đẩy của máy bơm ở trong trạm bơm chữa cháy hoặc tại đầu ra của bình áp lực, mỗi 1 bơm được điều khiển bởi 1 công tắc áp suất. Công tắc này có ngưỡng tác động trên và ngưỡng tác động dưới. Ngưỡng tác động bên dưới sẽ gửi tín hiệu về tủ điều khiển khi áp suất trong đường ống tụt đến giá trị định sẵn, tủ điều khiển sẽ khởi động máy bơm chữa cháy tương ứng. Ngưỡng tác động phía trên sẽ ra lệnh ngừng hoạt động của máy bơm chữa cháy tương ứng khi áp suất trong đường ống tăng quá cao và có thể gây mất an toàn.

1.5. Khớp nối mềm chống rung.

Khớp nối mềm chống rung được lắp đặt ngay tại 2 đầu của máy bơm. Trong quá trình hoạt động của bơm, lúc khởi động cũng như lúc dừng thường tạo ra một sự rung động rất lớn. Khớp nối mềm chống rung sẽ giúp bảo vệ đường ống tránh được những tác động xấu từ việc rung động trên gây ra. Các khớp nối mềm chống rung được lắp đặt tại tất cả các máy bơm thuộc cả 2 cụm bơm.

1.6. Van một chiều.

Van một chiều được lắp đặt tại đầu đẩy của các máy bơm chữa cháy. Các van lắp ở máy bơm chữa cháy và ở đường tiếp nước từ trụ tiếp nước chữa cháy giúp chống hồi ngược áp suất từ đường ống vào máy bơm.

1.7. Van chặn kèm công tắc giám sát.

Van chặn kèm công tắc giám sát được lắp đặt đầu đường ống cấp nước chữa cháy của từng khu vực, từng tầng. Van chặn có 2 mục đích, đầu tiên dùng để khóa chặn hệ thống khi cần thiết, còn công tắc giám sát được kết nối với hệ thống báo cháy tự động để giám sát trạng thái bất thường của các van. Ví dụ, van chặn ở những vị trí này bình thường sẽ ở chế độ thường mở, nếu ai đó đóng van lại thì hệ thống báo cháy sẽ biết được ngay và sẽ có biện pháp để mở van ra, trả lại chế độ hoạt động bình thường.

1.8. Van chặn thông thường.

Van chặn trước đồng hồ đo áp lực, van chặn trước các công tắc áp suất, van chặn trước bình áp lực, van chặn trên đường xả áp ở các tầng...

1.9. Đồng hồ đo áp lực.

Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp suất trong đường ống tại các vị trí trên các tầng và phòng bơm chữa cháy của công trình.

1.10. Trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà.

Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy được thiết kế trong công trình với mục đích: trường hợp máy bơm chữa cháy, vì một lý do nào đó không hoạt động hoặc bể nước chữa cháy bị hết nước thì trụ tiếp nước chữa cháy được đầu nối trực tiếp vào hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy của công trình cho phép xe chữa cháy của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp đầu thẳng vào và cấp nước trực tiếp chữa cháy trong đường ống.

Trụ chữa cháy ngoài nhà có mục đích để chữa cháy hệ thống ngoài nhà, sử dụng hệ thống cấp nước thành phố, ngoài ra cũng dùng để các xe chữa cháy chuyên nghiệp lấy nước khi cần thiết.

1.11. Hạng nước chữa cháy vách tường.

Hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng có kèm cơ chế cài đặt giảm áp suất trong mức 2,3 bar đến 4.0 bar, khớp nối, cuộn vòi, lăng phun tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một đựng phương tiện chữa cháy chung. Các hạng nước chữa cháy vách tường được trang bị toàn bộ các tầng trong công trình.

Tủ đựng phương tiện chữa cháy công trình bao gồm: 1 van góc chữa cháy có đường kính van D50, 2 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, 2 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13, 03 bình chữa cháy (hoặc 03 bình t chữa cháy).

Bán kính hạng chữa cháy đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có 2 hạng phun tới, áp lực các hạng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 8\text{m}$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của

công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 26m.

Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các Hạng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên. Đối với các tầng gara, ngoài việc bố trí cạnh các lối cầu thang, lối lên xuống, hành lang thì các hạng nước còn được bố trí ở 1 số cột trong giữa nhà để đảm bảo mật độ bảo vệ như tính toán.

Tâm hạng nước được bố trí ở độ cao 1,25m so với mặt sàn, mỗi vị trí hạng có 1 bộ nội quy tiêu lệnh PCCC.

1.12. Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy.

Tất cả các mạch cấp nước chữa cháy chính đều được nối mạch vòng hoặc 2 đường cấp nước đến để đảm bảo mỗi điểm trên đường ống chính đều có 2 đường cấp đến.

- Ống thép từ DN15 đến DN65 sử dụng thép tráng kẽm chịu áp lực theo tiêu chuẩn BS 1387-1985 hoặc tương đương;

- Ống thép từ DN80 trở lên sử dụng thép đen chịu áp lực theo tiêu chuẩn ASTM - A53 hoặc BS 1387-1985

- Phụ kiện ren từ DN15 đến DN65 sử dụng thép mạ kẽm tiêu chuẩn BS EN 10242 BS 143 & 1256;

- Phụ kiện hàn từ DN80 trở lên sử dụng thép hàn tiêu chuẩn KS B 1522 hoặc JIS B 2311

1.13. Van xả khí tự động.

Van xả khí tự động lắp đặt ở vị trí cao nhất của mạng lưới, trục ống chữa cháy có chức năng xả hết không khí tập trung trên đường ống để nước chảy đầy ống và không gây tổn thất ở những vị trí động khí trên đường ống.

1.14. Đầu phun chữa cháy.

Khu vực Tầng bán hầm dùng đầu phun hướng lên

Đầu sprinkler lắp đặt vuông góc với mặt phẳng trần (mái). Khoảng cách tối đa giữa đầu phun thiết kế theo Bảng 1, TCVN 7336:2021. Khoảng cách giữa đầu phun đến tường bằng 1/2 khoảng cách giữa các đầu phun. Khoảng cách giữa các sprinkler và tường dễ cháy không vượt quá 1,2 m. Các dầm trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy và vật liệu cháy có các phần nhô ra có chiều cao trên 0,2m và trần (mái) làm bằng vật liệu khó cháy có các phần nhô ra cao hơn 0,3m thì các sprinkler được bố trí giữa các dầm, vì kèo và các cấu trúc xây dựng khác. Khoảng cách giữa các đầu phun nước chữa cháy và mặt phẳng trần (mái) không được lớn hơn 0,3m và không được nhỏ hơn 0,08m.

Một số trường hợp do kiến trúc và mỹ quan có thể trùng hợp với vị trí đèn chiếu sáng có thể dịch chuyển sang phí bên cạnh đèn chiếu sáng nhưng không vượt quá tiêu chuẩn.

(Các đầu phun Sprinkler được lắp đặt ở các khu vực được thể hiện trên bản vẽ)

2. Nguyên lý hoạt động.

1.1. Hệ thống chữa cháy Sprinkler kết hợp họng nước chữa cháy vách tường.

Bình thường trong hệ thống luôn luôn được tích lũy sẵn áp suất trong đường ống. Khi sử dụng nước cho chữa cháy (họng nước chữa cháy vách tường phun nước hoặc các đầu phun Sprinkler phun nước) thì áp suất trong đường ống sẽ giảm đi. Các công tắc áp lực được lắp vào đường ống sẽ được kích hoạt khi áp suất của hệ thống giảm đến giá trị đủ nhỏ tới ngưỡng tác động khởi động bơm bù áp chữa cháy. Khi đó, công tắc áp lực sẽ cấp tín hiệu để khởi động máy bơm bù áp lực. Nếu máy bơm bù áp lực không cung cấp đủ lượng áp suất cần thiết thì áp suất trong đường ống vẫn tiếp tục giảm, giảm đến ngưỡng tác động của công tắc áp lực cho máy bơm chính khi đó, công tắc áp lực này sẽ tác động để khởi động máy bơm chữa cháy chính. Trong trường hợp máy bơm chữa cháy chính không hoạt động (có thể do sự cố) thì áp suất lại giảm tiếp nữa và khi đó, 1 công tắc áp lực cho máy bơm dự phòng sẽ được kích hoạt để khởi động máy bơm dự phòng.

Khi máy bơm hoạt động và tạo ra được áp lực trong đường ống, áp lực này tăng đến giá trị đủ lớn cho phép thì công tắc áp lực sẽ tác động để dừng sự hoạt động của máy bơm.

Tại trạm bơm, trên các đường ống chính cấp nước cho từng khu vực có lắp đặt van báo động, các van báo động sẽ hoạt động khi có dòng nước chảy qua.

Tại mỗi tầng của công trình đều được trang bị 1 van chặn tổng, 1 công tắc dòng chảy và 1 van chặn nhỏ hơn dùng để xả hồi nước trong tầng đó khi cần thiết (khi kiểm tra hoặc sửa chữa đường ống tầng). Van chặn dùng để tách riêng vùng đó khỏi hệ thống khi có nhu cầu sửa chữa hoặc bảo dưỡng, trong khi sửa chữa vùng đó thì các vùng khác vẫn có thể hoạt động bình thường. Công tắc dòng chảy để báo cho biết khi vùng nào đang có dòng nước chảy qua. Van chặn có tác dụng xả nước trong đường ống ở khu vực tầng đó khi bảo dưỡng, cũng có thể dùng van đó để kiểm tra sự hoạt động của vùng đó cũng như của trạm bơm.

Các công tắc dòng chảy được nối với hệ thống báo cháy tự động thông qua module giám sát đầu vào. Công tắc dòng chảy để cung cấp tín hiệu chữa cháy ở khu vực đó về tủ trung tâm báo cháy. Hệ thống báo cháy sẽ biết được khu vực nào đang có hoạt động chữa cháy diễn ra.

Các đầu phun chữa cháy Sprinkler được lắp đặt trên trần của công trình, mỗi đầu Sprinkler được coi như 1 van khóa, các đầu phun có 1 cơ cấu khóa van bằng 1 ống thủy tinh đựng chất lỏng dễ bay hơi. Các khóa này sẽ bị vỡ khi nhiệt độ môi trường đạt tới 1 giá trị xác định. Khi các ống thủy tinh vỡ ra, van khóa sẽ được mở và nước trong đường ống sẽ phun ra.

1.2. Các trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà.

Hệ thống chữa cháy dùng nước đã được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn, tuy nhiên trong nhiều trường hợp hệ thống có thể không vận hành do nhiều nguyên nhân chủ quan cũng như khách quan. Giả sử 1 đám cháy quá lớn và lượng nước dự trữ cho chữa cháy không còn đủ dùng, hoặc trường hợp khác hệ thống máy bơm không hoạt động, khi đó các trụ tiếp nước sẽ rất hữu ích. Các trụ tiếp nước chữa cháy sẽ tiếp nước trực tiếp vào hệ thống ống chữa cháy của công trình. Khi đó, các xe chữa cháy chuyên nghiệp chỉ cần đấu bơm vào các họng tiếp nước và cung cấp nước chữa cháy vào trong nhà để chữa cháy.

3. Tính toán thông số kỹ thuật của hệ thống chữa cháy bằng nước.

1.1. Xác định lưu lượng nước chữa cháy.

- Lưu lượng nước chữa cháy cho công trình: $Q=125\text{m}^3/\text{h}$

1.2. Xác định thể tích nước chữa cháy.

- Thể tích bể nước chữa cháy cho công trình: 270m^3

Kết luận cụm bơm chữa cháy phải đáp ứng thông số tối thiểu như sau:

- Bơm chữa cháy chính động cơ điện có thông số $Q=125\text{m}^3/\text{h}$ l/s, $H=46\text{m}$
- Bơm chữa cháy dự phòng có thông số $Q=3,6\text{m}^3/\text{h}$ l/s, $H=56\text{m}$

Thông số Bơm hiện trạng theo như bản thẩm duyệt.

III. HỆ THỐNG CÁC BÌNH CHỮA CHÁY:

Tất cả các khu vực có nguy hiểm về cháy kể cả những nơi đã được trang bị hệ thống chữa cháy phải trang bị bình chữa cháy xách tay hoặc bình có bánh xe.

Bình chữa cháy phải đảm bảo tính năng và cấu tạo được duy định tại TCVN 7026 (ISO 7165) và TCVN 7027 (ISO 11601).

Tính toán trang bị, bố trí bình chữa cháy trên cơ sở định mức trang bị bình chữa cháy và khoảng cách di chuyển thực tế từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ theo quy định TCVN 7435-1:2004 và TCVN 7435-2:2004.

Phải có số lượng bình chữa cháy dự trữ không ít hơn 10% tổng số bình để trang bị thay thế khi cần thiết

Bình xách tay là phương tiện chữa cháy ban đầu khi mới phát hiện được đám cháy, người ta dùng bình bột, bình bột chữa cháy xách tay hoặc bình chữa cháy dạng dung dịch để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với ôxy ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình MT3, ABC, bình chữa cháy dạng dung dịch chỉ dập tắt được các đám cháy nhỏ (mới hình thành) do đó nó chỉ được dùng làm phương tiện chữa cháy ban đầu, nếu đám cháy không tắt mà tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

Hệ thống các bình chữa cháy xách tay:

Thiết bị chữa cháy ban đầu sử dụng cho công trình là loại: Bình chữa cháy bằng bột chữa cháy ABC hoặc bình chữa cháy loại dung dịch.

+ Bình bột chữa cháy:

Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của ôxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy vào tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng mỏng ngăn không cho ôxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh

hường đến sự cháy dễ dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có tính chất ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

Lắp đặt các Nội quy, tiêu lệnh PCCC ở tại các vị trí thích hợp và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người chấp hành các yêu cầu quy định an toàn PCCC và biết cách xử lý tình huống khi có cháy xảy ra.

+ Bình chữa cháy dạng dung dịch:

Khi chữa cháy có sức phủ ngăn cháy lớn (tạo màng ngay trên bề mặt chất cháy) dẫn tới ngăn cháy lan và chống cháy lại, ngăn cản tối đa khí độc thoát ra từ đám cháy, giảm thiểu tối đa nhiệt hại do đám cháy gây ra. Hiệu quả dập tắt cho đám cháy: chất cháy rắn (A), chất cháy lỏng (B), chất cháy khí (C), chất cháy trong môi trường nhà bếp (F), đám cháy liên quan đến thiết bị điện, pin Lithium.

PHẦN 3. KẾT LUẬN

- Hệ thống Phòng cháy chữa cháy được thể hiện ở đây là hệ thống đồng bộ và hoàn thiện theo xu hướng phát triển của công nghệ đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư đề ra và đặc biệt đáp ứng được tiêu chuẩn quy định của Nhà nước.

- Hệ thống chữa cháy được thiết kế đồng bộ, có hệ chữa cháy chủ đạo bằng nước và bình bột chữa cháy cá nhân. Khi đám cháy mới phát sinh còn cháy nhỏ thì có thể dùng phương tiện chữa cháy ban đầu là các bình chữa cháy để dập tắt.